

Diagnóstico nacional de la exposición de organismos y sistemas acuáticos a plaguicidas

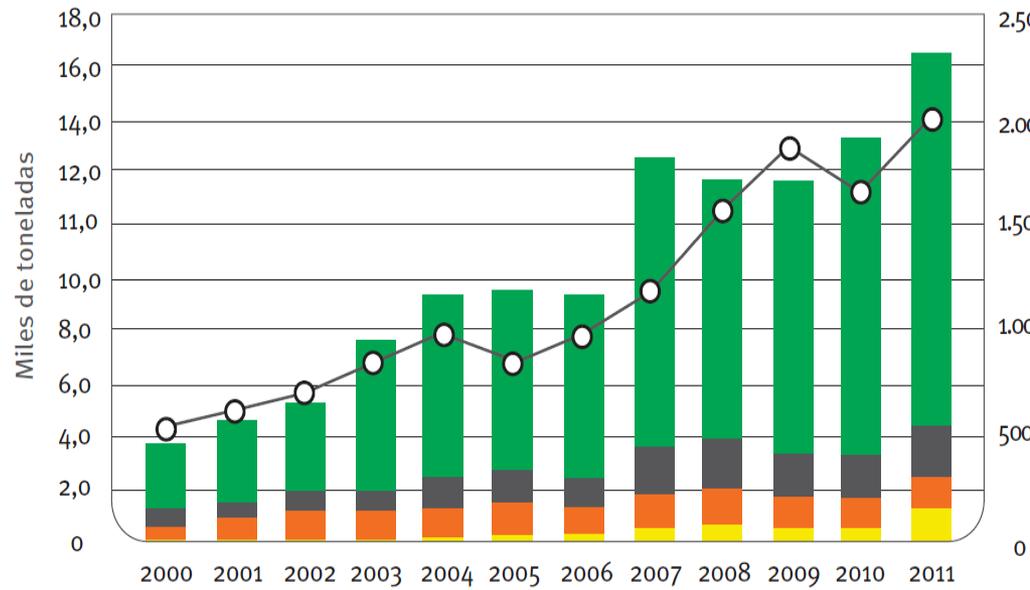
Dr. Franco Teixeira de Mello
Dr. Andrés Pérez Parada
Dr. Álvaro Soutullo

Incremento en el uso de plaguicidas en los últimos años relacionado al incremento en las áreas de cultivo

Aumentar la productividad de los sistemas Agrícolas

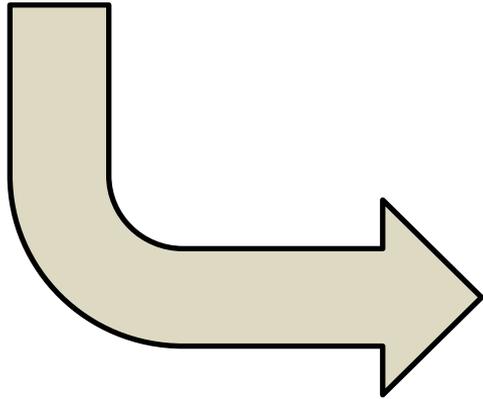
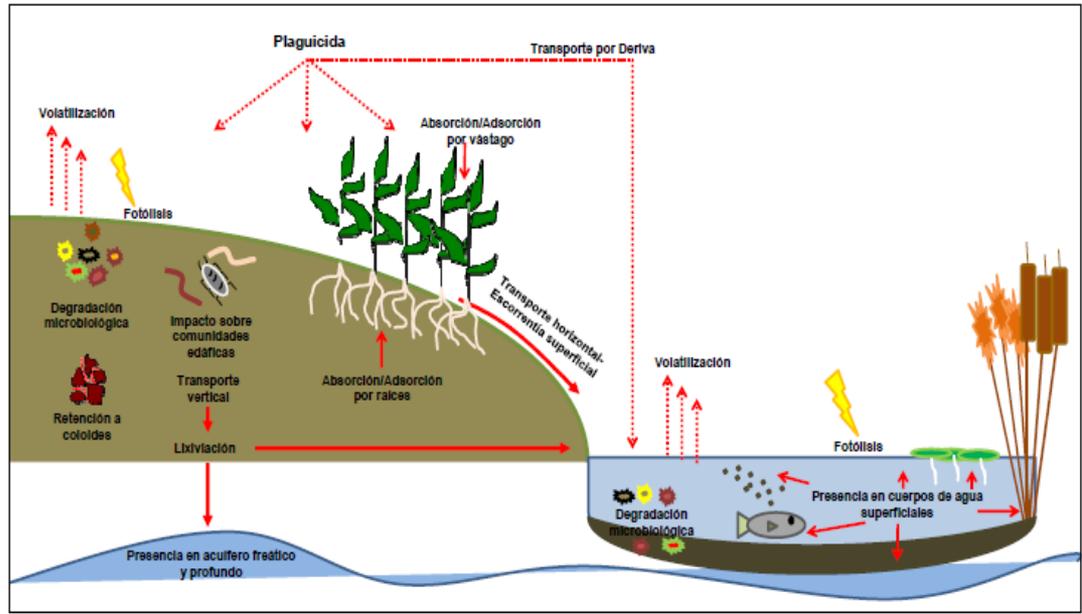
Existen paquetes agrícolas sumamente dependientes del uso de plaguicidas (ej. Soja –Glifosato)

Efectos no deseados del uso de plaguicidas derivados del arribo de plaguicidas a destinos no deseados



Efectos no deseados:

- Ecológicos (estructura y función)
- Salud pública (directa e indirecta)
- Económicos (exportaciones)

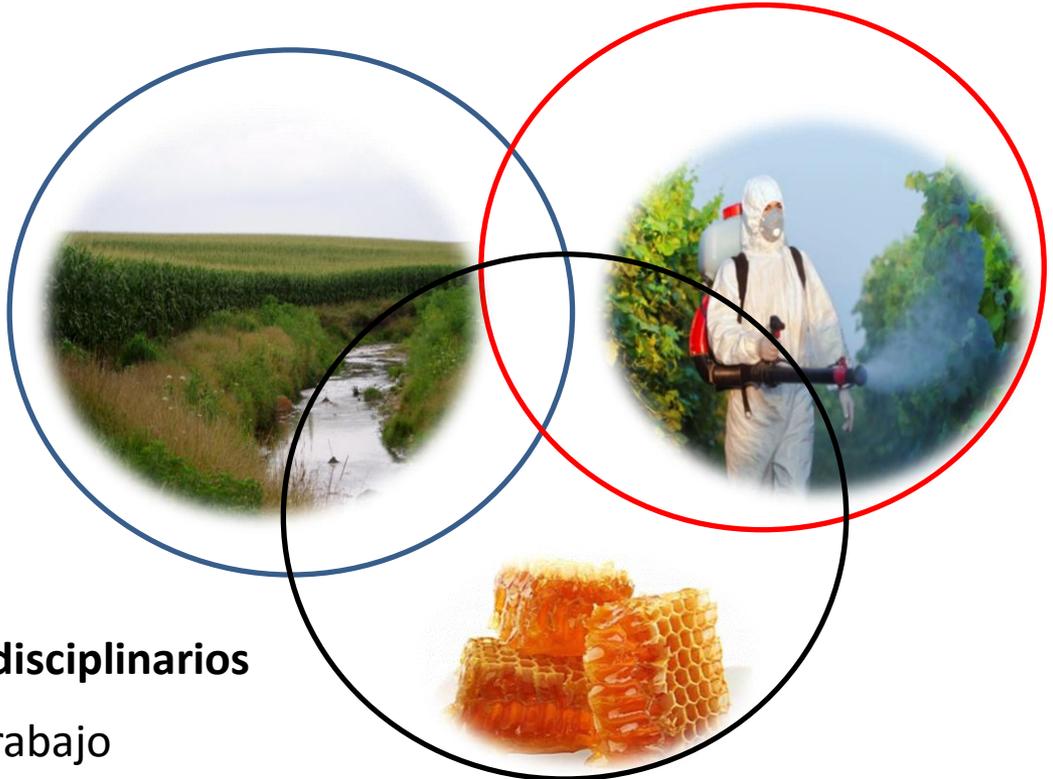


Sistemas Socio-Ecológicos complejos

Propiedades emergentes

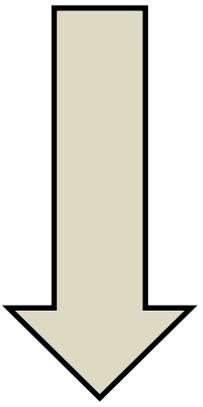
Necesidad de Abordajes multidisciplinarios

Generación de equipos de trabajo

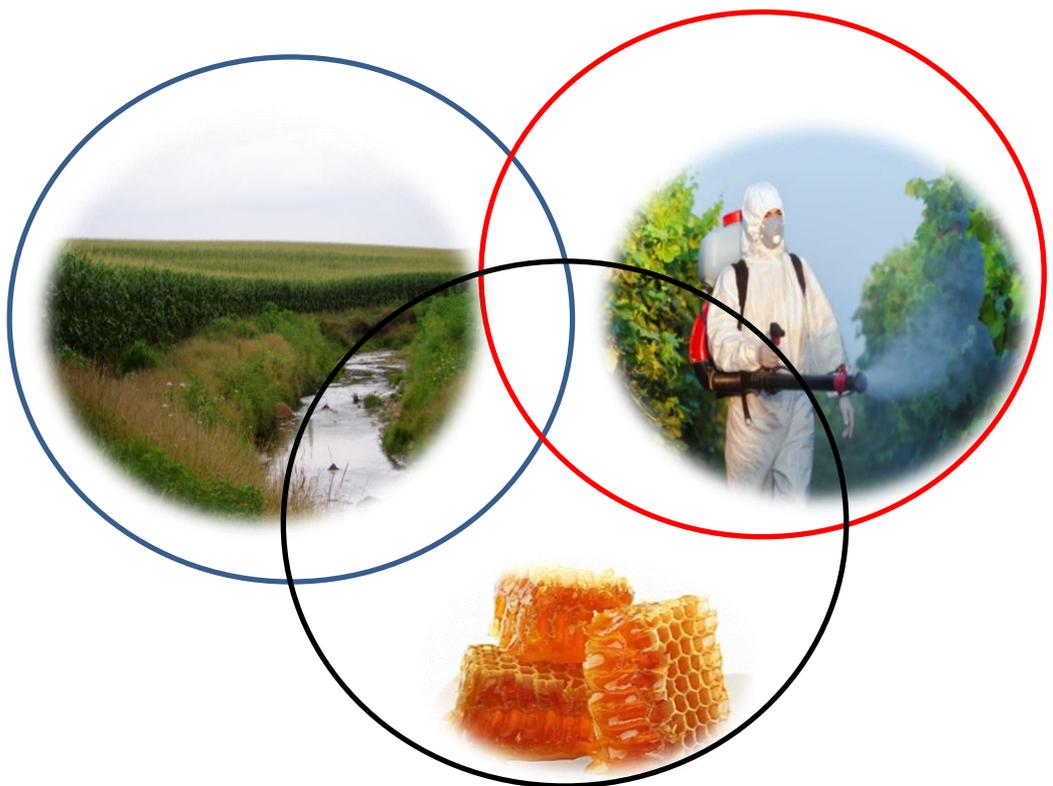
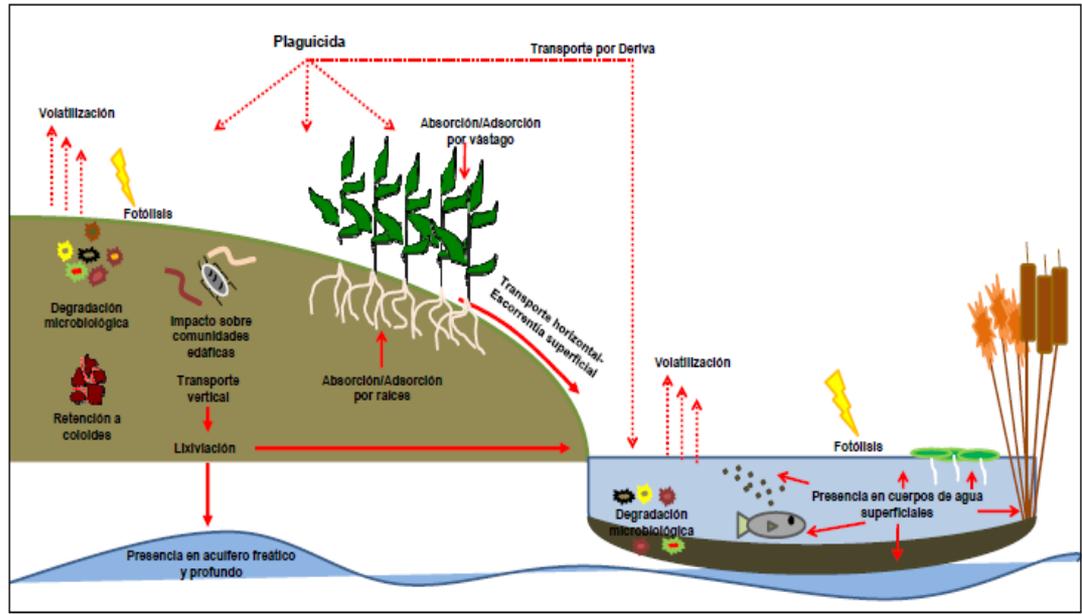


Necesidad de realizar estudios desde diferentes ópticas:

- Sociales
- Económicos
- Ambientales



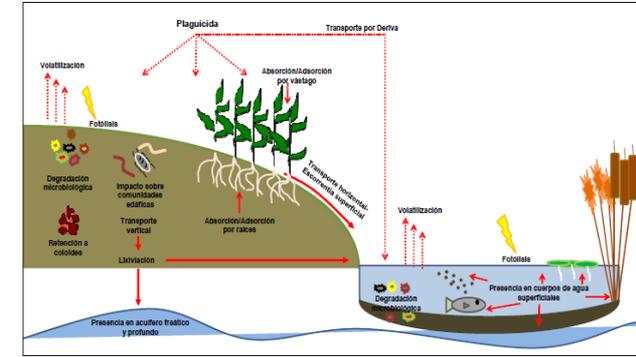
Desafíos para el estudio de la presencia de los plaguicidas en sistemas acuáticos



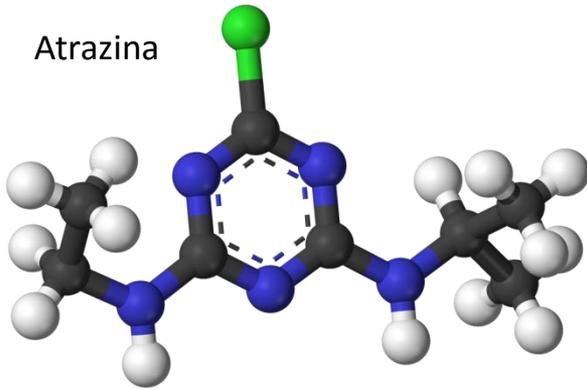
Metodologías para el estudio de plaguicidas en los sistemas acuáticos:

-Biomonitoreo

- 1- Medición directa en biota (evaluación si el plaguicida esta siendo incorporado, bioacumulación)
- 2-Evaluación de Indicadores de Efecto (medición directa no indica efecto, uso de biomarcadores)
- 3- Bioensayos (ej. determinación de LC50)

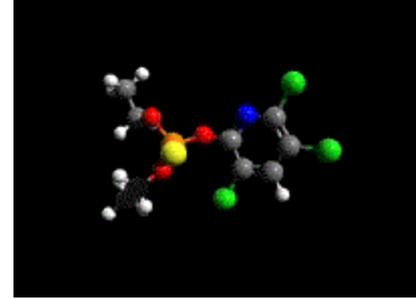


Atrazina

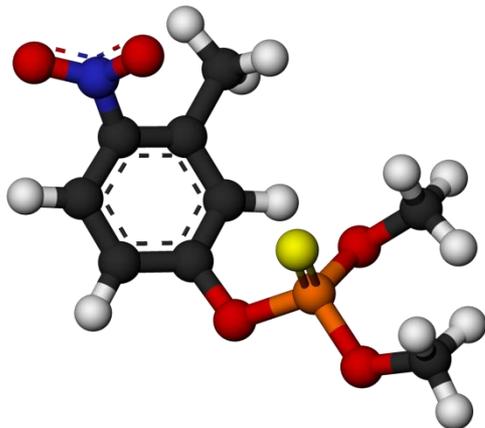


Objetivo/Línea de Investigación

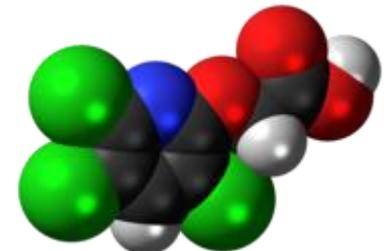
Evaluar la exposición de plaguicidas en la biota y desarrollar mecanismos para la planificación y el monitoreo



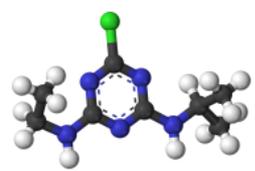
Clorpirifos



Pirimifos metil

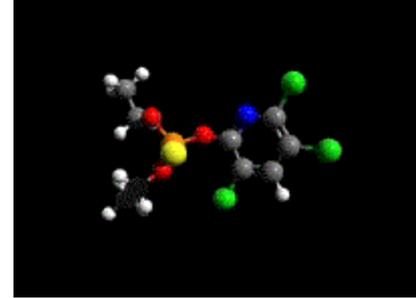


Trifloxistrobin



Objetivos específicos

corto-mediano y largo plazo



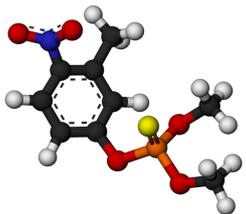
Desarrollar y validar metodologías para el mapeo de riesgo de exposición a plaguicidas a escala de cuencas en todo el país.

Analizar la Incidencia de los plaguicidas actualmente empleados en diferentes producciones agrícolas sobre la biota y sedimentos en ecosistemas acuáticos a nivel nacional.

Identificar especies de peces adecuadas para ser utilizadas como biomonitores a escala nacional.

Analizar la existencia de bioacumulación y biomagnificación en las comunidades de peces.

Evaluación de medidas de gestión tomadas a nivel nacional, en particular el tiempo de respuesta entre la prohibición de ciertos compuestos activos y su desaparición en el ambiente.

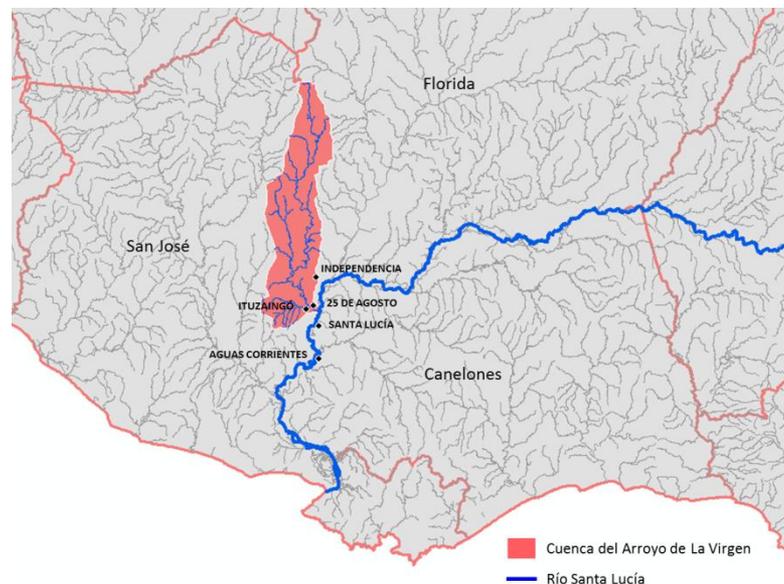


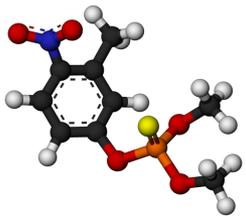
Enfoque metodológico

Desarrollar y validar metodologías para el mapeo de riesgo de exposición a plaguicidas a escala de cuencas en todo el país.

"Mapa predictivo de fuentes de contaminación difusa de fitosanitarios y caracterización del impacto sobre las comunidades de anfibios, en una microcuenca del Río Santa Lucía"

Lic. Magdalena Carabio





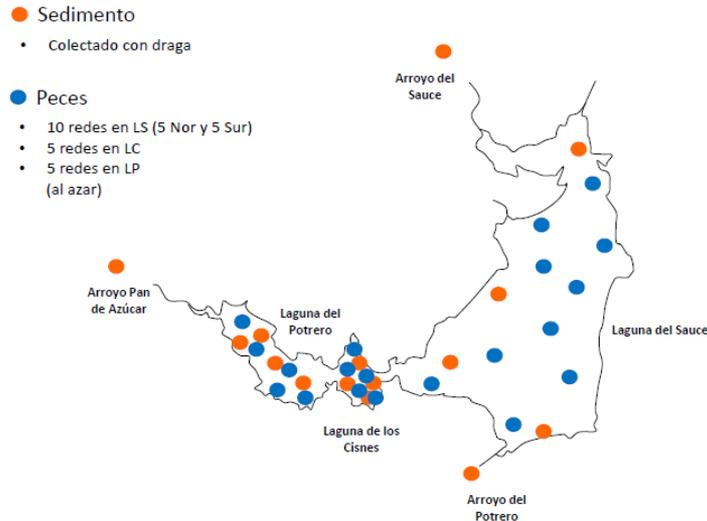
Enfoque metodológico

Identificar especies de peces adecuadas para ser utilizadas como biomonitores a escala nacional.

Analizar la existencia de bioacumulación y biomagnificación en las comunidades de peces.

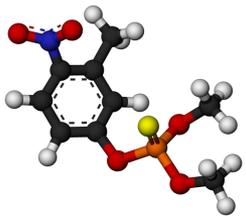
"Evaluación de residuos de plaguicidas en peces y sedimentos de la cuenca de la Laguna del Sauce"

Franca Stábile



Enfoque multi-residuos

LC-MS	GC-MS	GC-ECD
2,4-DMA	Alaclor	4,4' DDE
Acephate	Azinphos methyl	4,4 DDD
Acetamidrid	Bromopropilate	4,4 DDT
Alaclor	Buprofezin	Aldrin
Ametrina	Chlorfenvinphos	Acetochlor
Amitraz	Chlorothalonil	Alfa HCH
Atrazina	Chlorpyrifos	Delta HCH
Azinphos methyl	Chlorpyrifos methyl	Diclorobenceno
Azoxistrobyn	Coumaphos	Dicofol
Bifenthrin	Cyfluthrin	Diendrin
Bispiribac	Cyhalofop-butil	Endosulfan
Boscalid	Cypermethrine	Endosulfan Sulfato
Carbaryl	Deltamethrin	Endrin
Carbendazim	Diazinon	Gamma HCH
Carbofuran	Ethion	Hepclaclor
Chlorpyrifos	Fenhexamid	Hexaclorobenceno
Chlorpyrifos methyl	Fenthion	Methoxyclor
Clomazone	Fenvalerate	Metolachlor
Cyhalofop-butil	Fipronil	Mirex
Cyproconazole	Folpet	Pentacloro fenol
Dicamba	Iprodione	
Difenoconazole	Kresoxim-methyl	
Dimethoato	Lambda-Cyhalothrin	
DMPF	Orthophenylphenol	
Epoxiconazole	Parathion ethyl	
Fenvalerate	Parathion methyl	
Flusilazole	Pyriproxyfen	
Flutriafol	Tau-Fluvalinate	
Hexythiazox	Tetradifol	
Imazail	Trifloxystobin	
Imazapir	Trifluralin	
Malaaxon	Vinclozolin	
Malathion		
Metaxyl		
Methamidofphos		
Methidathion		
Methiocarb		
Metolaclor		
Metoxifenoazide		
Metribuzin		
Metsulfuron metil		

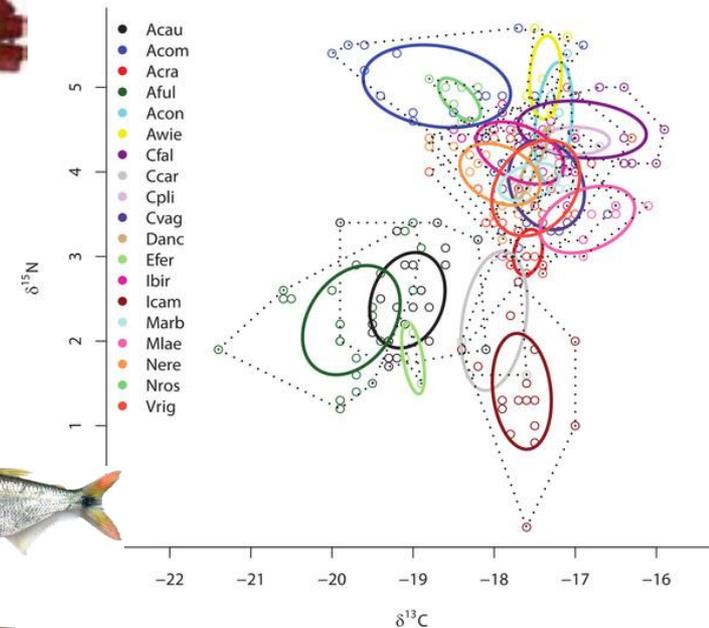


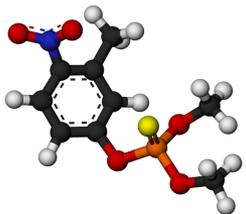
Enfoque metodológico

Identificar especies o grupos tróficos como biomonitores (bioacumulación y biomagnificación) en las comunidades de peces y bivalvos.



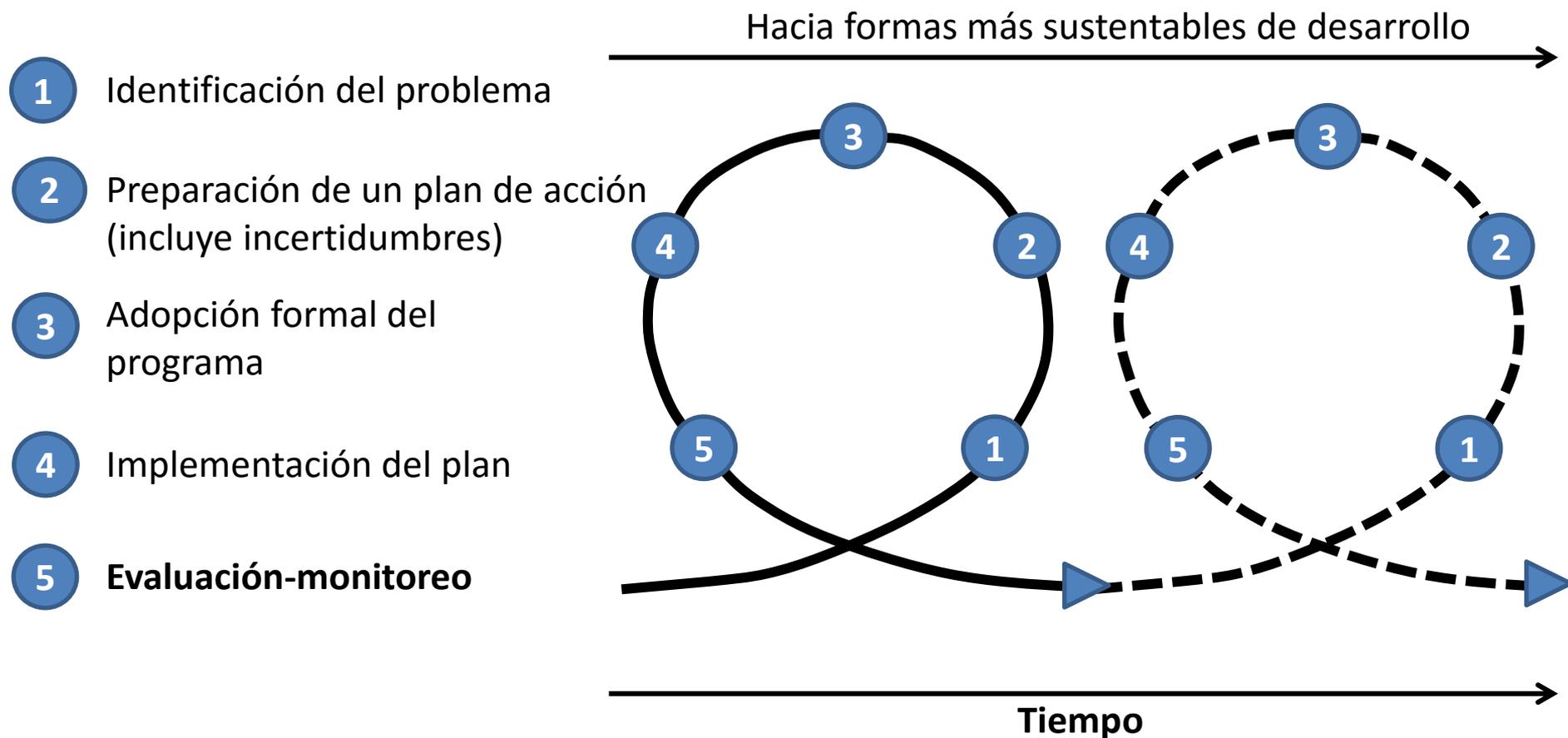
Isótopos estables (C & N)



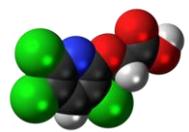


Enfoque metodológico

Evaluación de medidas de gestión tomadas a nivel nacional, en particular el tiempo de respuesta entre la prohibición de ciertos compuestos activos y su desaparición en el ambiente.

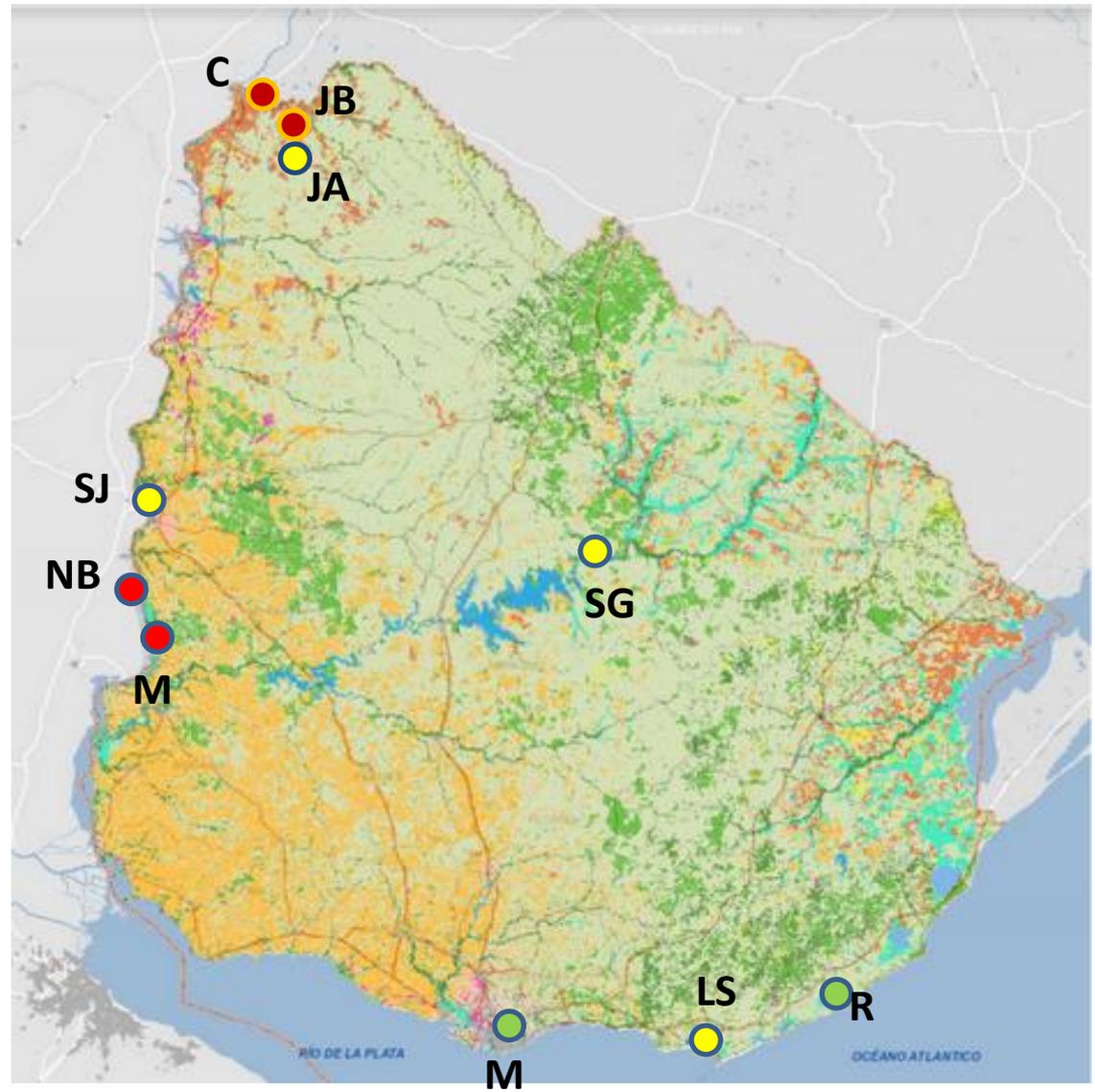


Modelo Manejo Integrado Adaptativo

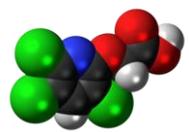


Resultados

Plaguicida	Zona
Spiroxamine	LS
Ametrina	NB
Carbendazim	NB
Tebuconazol	NB
Azoxystrobin	NB,M
Metolaclor	NB,M
Azinfos metil	C, JB
Clomazone	C, JB
Clorsulfuron	C, JB
Clorimuron Etil	C, JB
Fluzilazole	C, JB
Hexythiazox	C, JB
Malation	C, JB
Pendi metha	C, JB
Piraclostrobin	NB,M, LS
Atrazina	NB,M, LS
Metalaxyl	M,SJ, LS
Clorpirifos	C, JB, M
Methidathion	C, JB, JA
Pirimicarb	C, JB, NB,SG
Pirimifos metil	C, JB, NB,M, SJ
Trifloxistrobin	C, JB, NB,M,SJ,SG

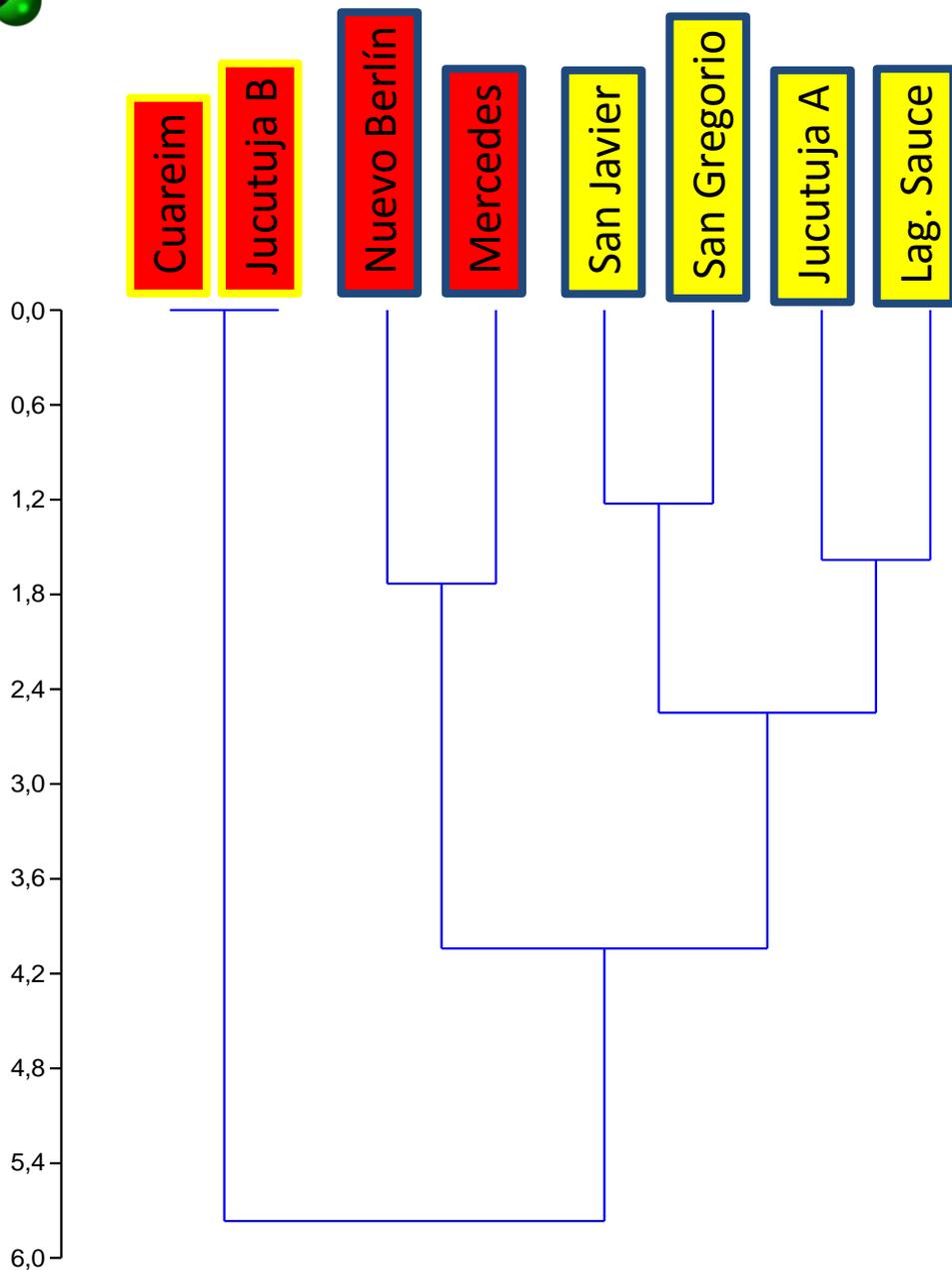


Enfoque multi-residuos

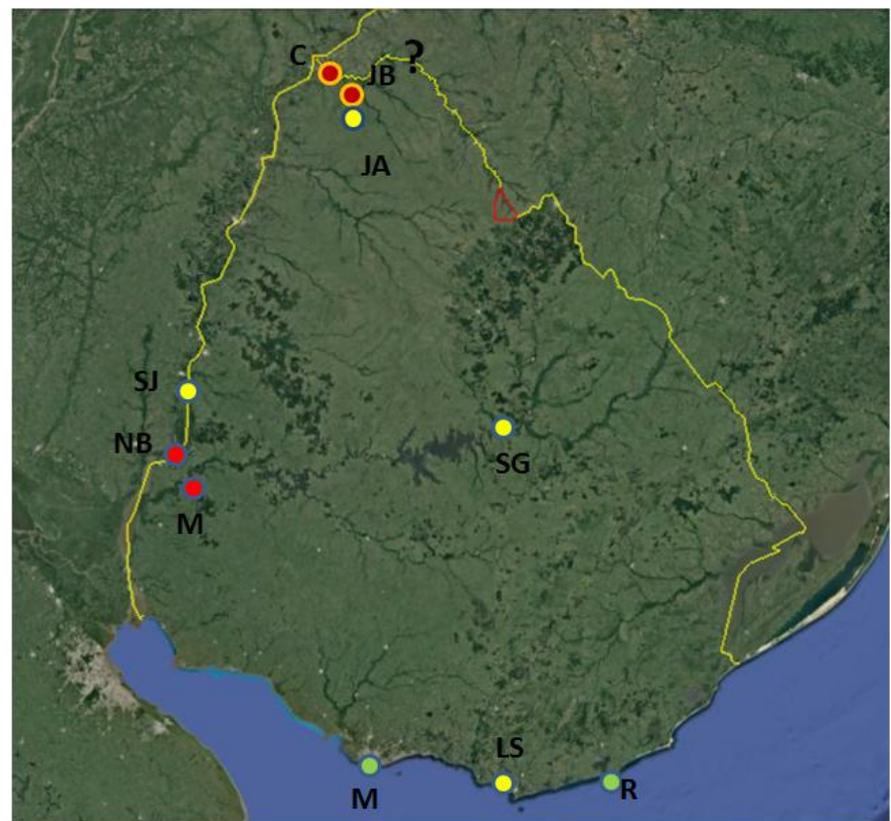


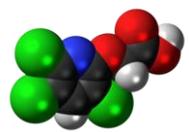
Resultados

Análisis de cluster, evaluando presencia y similitud de principios activos detectados



Algoritmo WARD





Resultados

Arroyo Yucutuja aguas arriba de las arroceras

Especie	Methidathion
<i>Steindachnerina biornata</i>	
<i>Cyphocharax voga</i>	
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	
<i>Hoplias lacerdae</i>	
<i>Hoplias sp.</i>	●
LOD	0,54
LOQ	0,95



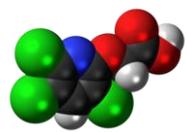
80 plaguicidas (Multi-residuos)

Análisis del contenido de plaguicidas Grupo GACT, Cátedra de Farmacognosia, Facultad de

Química, UDELAR.

Image © 2016 DigitalGlobe

Fecha de las imágenes: 11/21/2003 21 1474657 71 m E 6628153 30 m S elev 0 m alt oio 4.49 km



Resultados



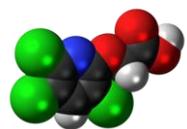
Arroyo Yucutuja aguas abajo de las arroceras

Especie	Azinfos metil	Clomazone	Clorsulfuron	Clorimuron Etil	Fluzilazole	Hexythiazox	Methidathion
<i>Cyphocharax voga</i>	8,04						
<i>Cyphocharax voga</i>							
<i>S. brevipinna</i>							
<i>Prochilodus lineatus</i>							
<i>Prochilodus lineatus</i>							
<i>Hoplias malabaricus</i>							
LOD	0,49	0,17	0,18	0,79	0,02	0,16	0,54
LOQ	1,06	1,12	0,67	0,90	0,94	0,83	0,95

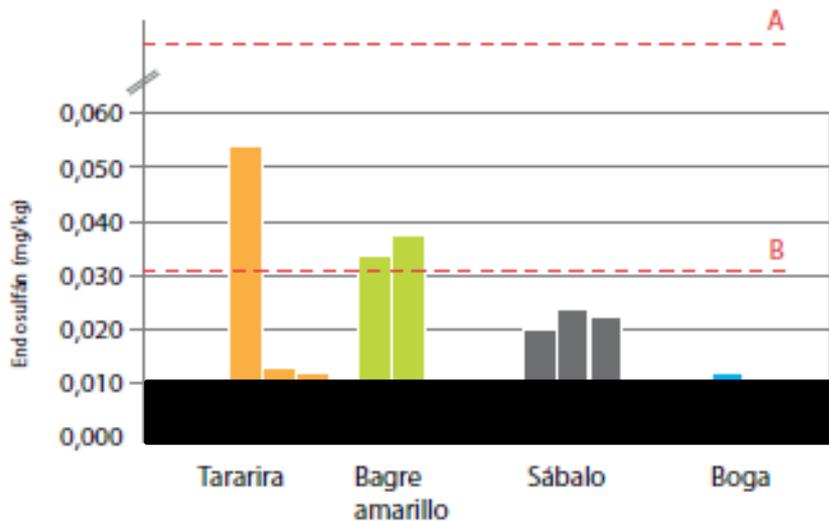
Especie	Malathion	Pendimetha	Pirimicarb	Pirimifos metil	Trifloxystro	Clorpirifos
<i>Cyphocharax voga</i>						
<i>Cyphocharax voga</i>				1,19		
<i>S. brevipinna</i>						
<i>Prochilodus lineatus</i>		0,92				
<i>Prochilodus lineatus</i>						
<i>Hoplias malabaricus</i>						57,79
LOD	0,47	0,75	0,02	0,15	0,02	4,12
LOQ	0,97	0,78	0,97	1,05	0,97	72,48

80 plaguicidas

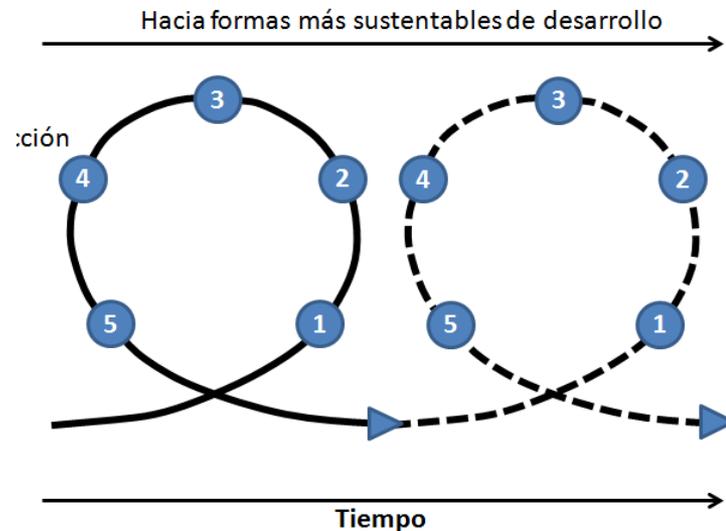
Análisis del contenido de plaguicidas Grupo GACT, Cátedra de Farmacognosia, Facultad de Química, UDELAR.



Resultados

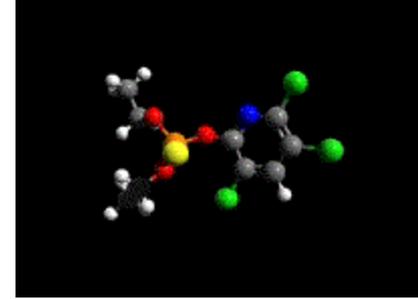


Medida de Gestión: Prohibición del Endosulfan (5 /12/2011)



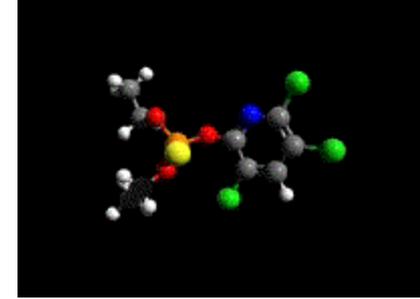
Actualmente que sucede con el endosulfan luego de su prohibición?

En la medida que se genere este tipo de información se podrá responder a la eficacia de las medidas tomadas



- 1.- Combinar modelos de estimación de llegada de plaguicidas con análisis de plaguicidas en diferentes matrices (validación de modelos)**
- 2.- Selección de especies o grupos tróficos para el monitoreo de plaguicidas (peces y bivalvos)**
- 3.- Análisis de relaciones entre lípidos y concentraciones de plaguicidas, entre especies e intra especies (distribución corporal de lípidos)--- ajuste de zona corporal a utilizar para la determinación de plaguicidas en peces en diferentes especies.**
- 4.- Dinámica temporal de los pesticidas en los peces (existe un decaimiento o solo acumulación?)**
- 5.- Estudio actual de presencia de endosulfan en diferentes cuencas y matrices (sedimentos, bivalvos y peces) como forma de evaluar las medidas de gestión tomadas**
- 6.- Evaluación del significado de las concentraciones encontradas (efectos biológicos-ecológicos)**

Perspectivas- concentraciones y daños



Medición directa en el ambiente
y organismos

Evaluación de daños

Acumulación de Porphirinas

Daño genético (MN y cometa)
Relación ARN/ADN en músculo

Experimentos
de exposición

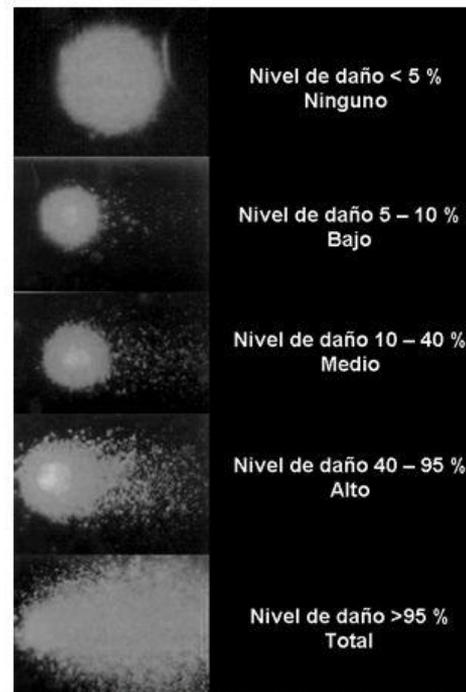
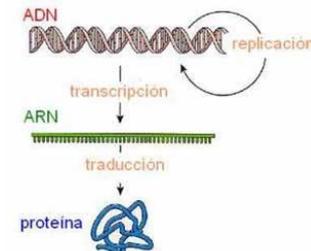
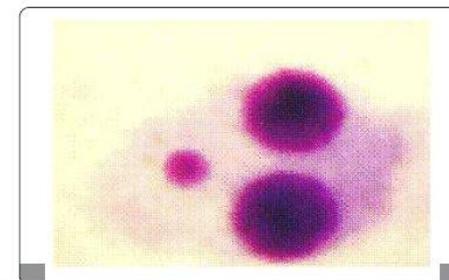


Figura N° 2. Micronúcleo en célula binucleada



Fotografía 2. Clasificación de la morfología de los núcleos, según el nivel de daño en el ADN. fuente: elaboración propia

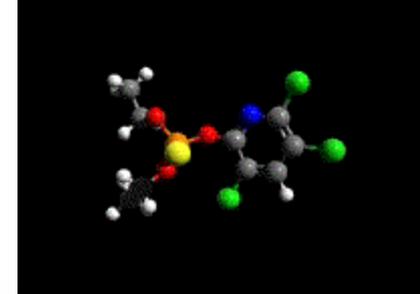
Tesis MSc en desarrollo:

Alejandra Kröger,
Daniela Olsson

Tesina finalizada

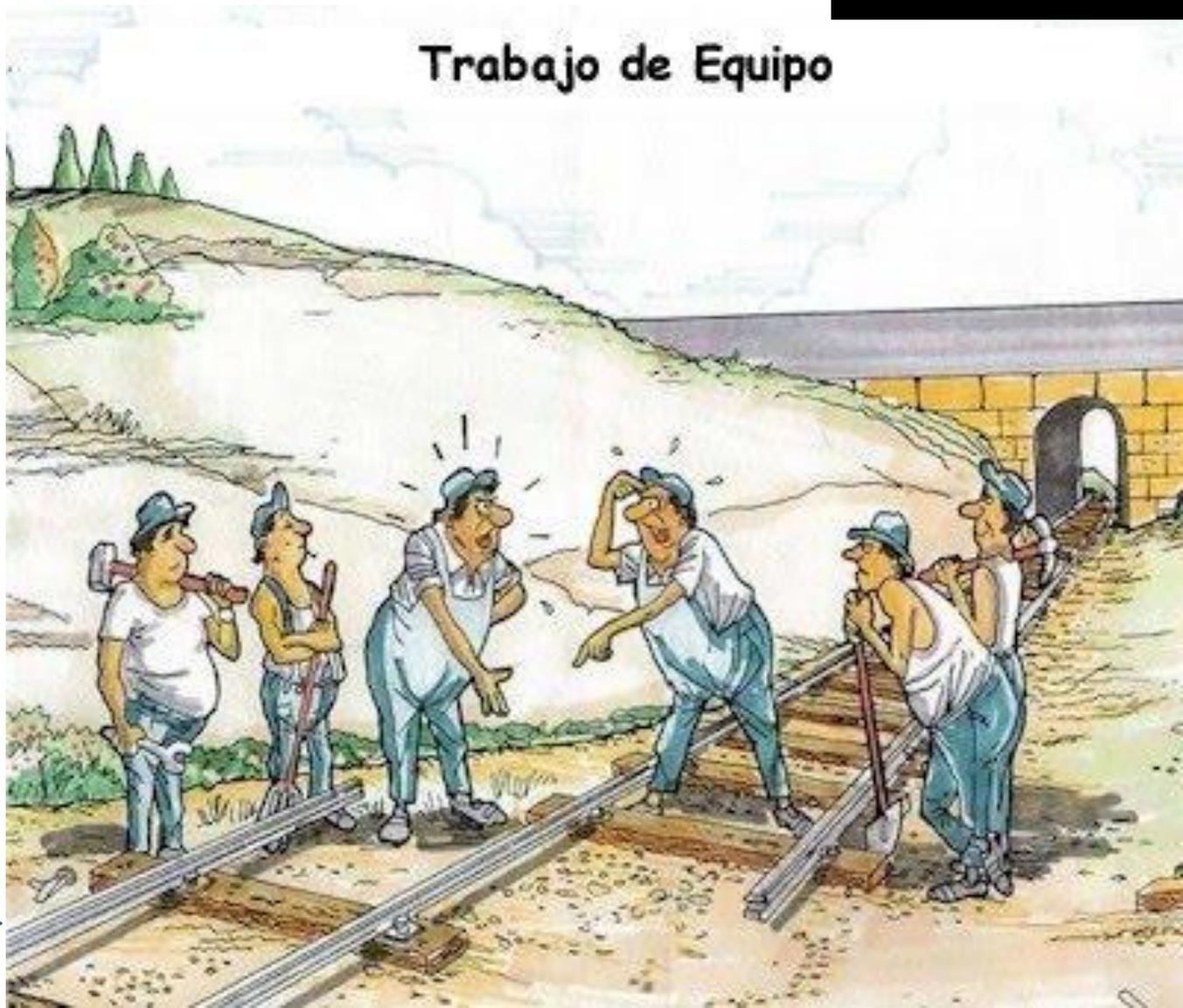
Valentina Ocampo

Mensajes claves



Fundamental el

Trabajo de Equipo

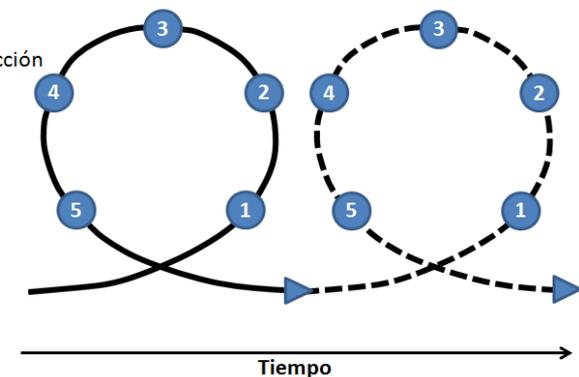


Plan nacional de monitoreo de los recursos acuáticos que permitan

evaluar las condiciones actuales de exposición y efectos

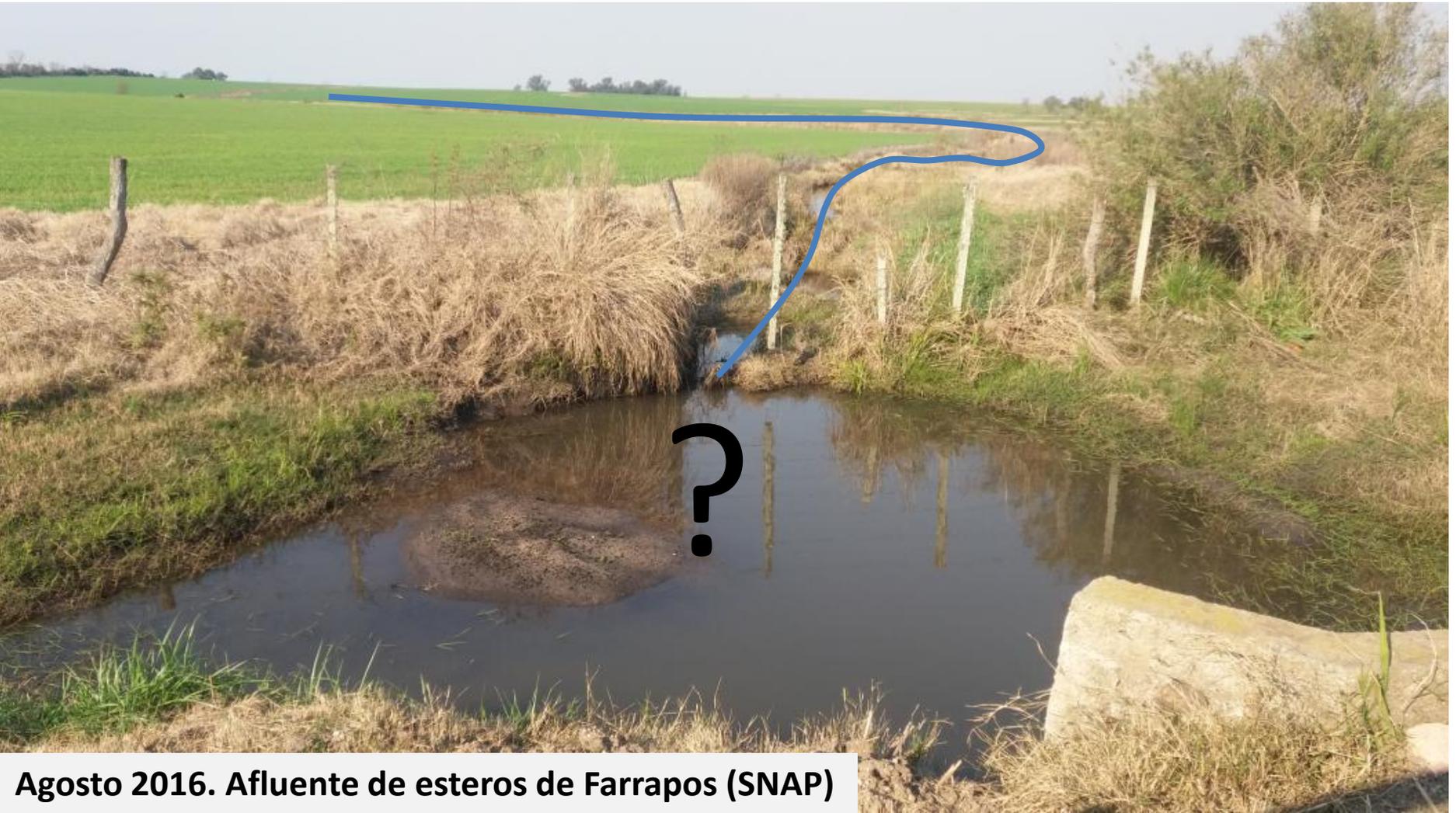
evaluar los resultados de las estrategias de gestión de nivel nacional

Hacia formas más sustentables de desarrollo



Mensajes claves

Aún existe la necesidad de mejorar el sistema de fiscalización
Falta de ética en el uso de manejo de plaguicidas



Agosto 2016. Afluente de esteros de Farrapos (SNAP)

Muestreo de peces



Agradecimientos al GACT - Grupo de Análisis de Compuestos Traza (Fac. Química-PAAP Paysandú)

Proyecto Inia FPTA 324

CSIC-Grupos

SNI-SNB-ANII

GRACIAS!!!

- DIAPOSITIVAS EXTRAS PRESENTACIÓN

Estrategias de Monitoreo de Pesticidas e interpretación de los resultados

PLAGUICIDAS sustancias muy difíciles de detectar en agua, debido a:

Generalmente llegan en bajas dosis

Generalmente llegan luego de episodios de lluvia

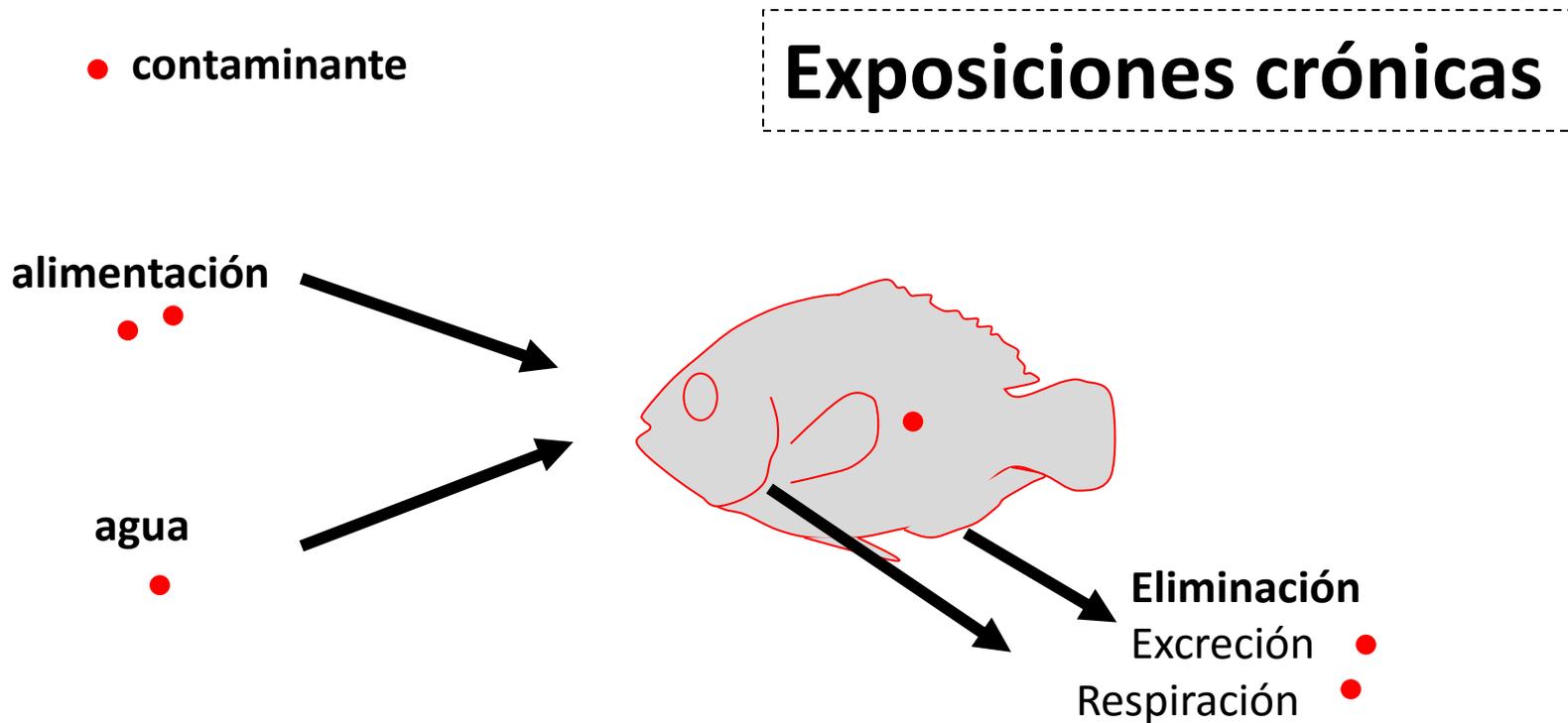
Existen eventos puntuales de contaminación que son difíciles de monitorear

Algunos debido a sus características químicas se asocian a diferentes matrices:

Sedimentos y biota, aquellos compuestos hidrofóbicos

Estrategias de Monitoreo de Pesticidas e interpretación de los resultados

Concepto de Bioacumulación

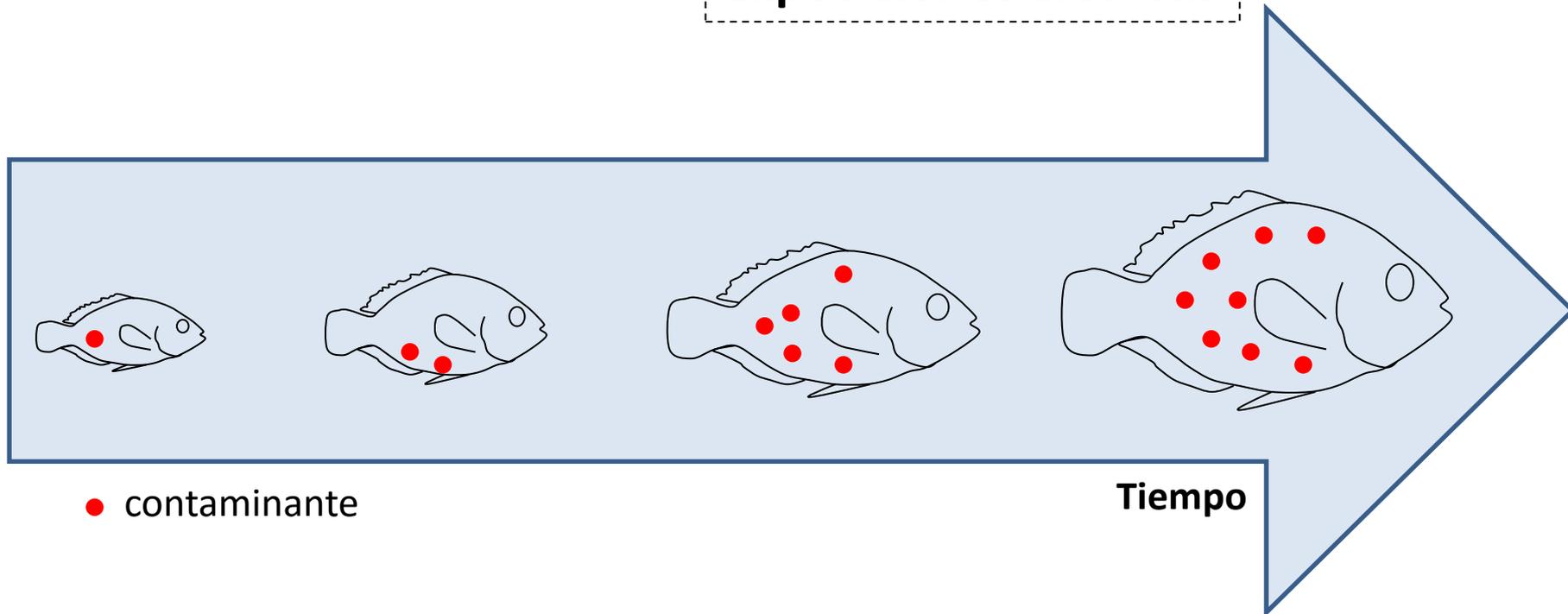


Bioacumulación = ingresa agua + ingresa alimentos – eliminación (exc y resp) – dilución crec.

Estrategias de Monitoreo de Pesticidas e interpretación de los resultados

Concepto de Bioacumulación

Exposiciones crónicas



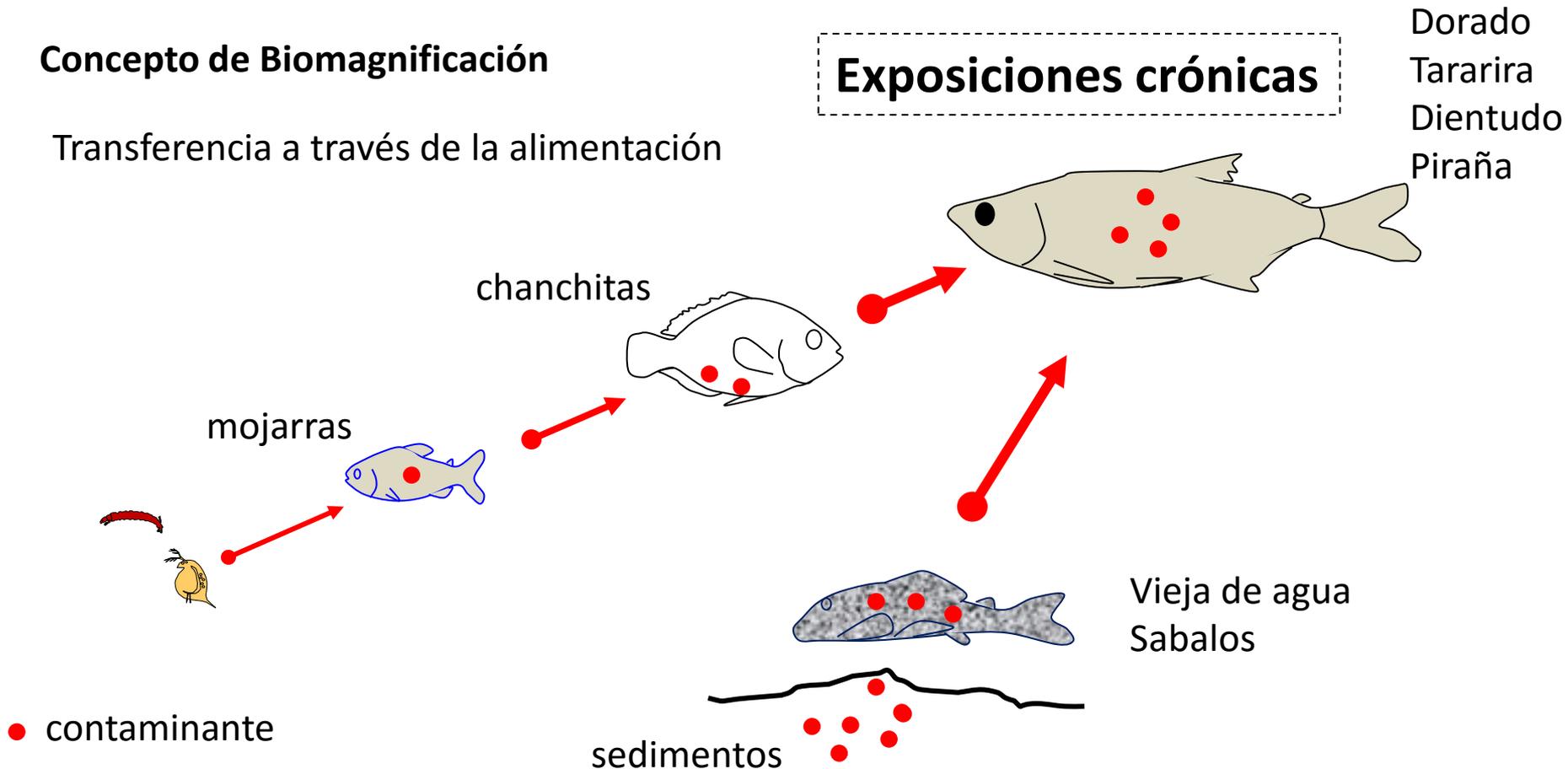
Para compuestos hidrofóbicos es esperable que ante una exposición crónica la concentración de contaminante vaya aumentando a medida que el pez crece.

Además, el grado de exposición cambia con su posición trófica

Estrategias de Monitoreo de Pesticidas e interpretación de los resultados

Concepto de Biomagnificación

Transferencia a través de la alimentación

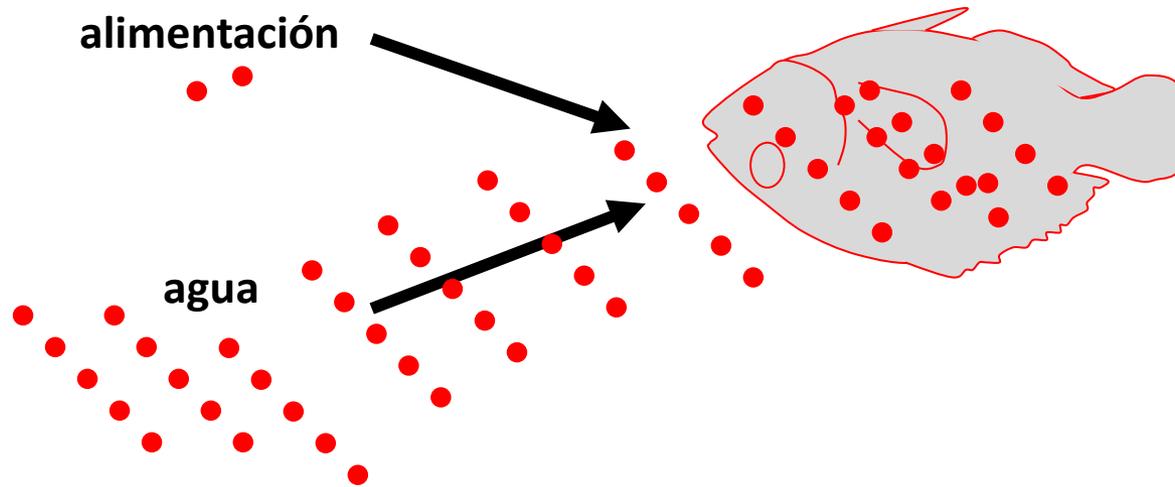


Es esperable que además de que el pez vaya aumentando la concentración a lo largo de la vida, la concentración dependa de lo que se alimenten (+grasas)

Estrategias de Monitoreo de Pesticidas e interpretación de los resultados

Concepto de Bioacumulación

● contaminante



Exposiciones agudas



Bioacumulación = $\text{ingresa agua} + \text{ingresa alimentos} - \text{eliminación (exc y resp)} - \text{dilución crec.}$